

Semi-through type liquid crystal display, colour optical filter, and producing method thereof

Publication number: CN1549009

Publication date: 2004-11-24

Inventor: YE SHENGXIU (CN); PENG JIAPENG (CN)

Applicant: HONGFUJIN PREC IND (CN)

Classification:

- international: **G02F1/1333; G02F1/1335; G02F1/1343; G02F1/13;**
(IPC1-7): G02F1/1333; G02F1/1335; G02F1/1343

- European:

Application number: CN20031026576 20030510

Priority number(s): CN20031026576 20030510

Report a data error here

Abstract of **CN1549009**

The semi-penetrating color filter includes one transparent substrate, and one color layer to cover the transparent substrate. The color layer includes several black matrixes distributed on the transparent substrate and coloring units to cover the transparent substrate and the black matrixes as well as one transparent layer formed on the color layer and one transparent electrode layer to cover the transparent layer. Each of the coloring units has alternately set penetrating areas and reflecting areas, and the penetrating areas have thickness double that of the reflecting areas.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03126576.6

[43] 公开日 2004 年 11 月 24 日

[11] 公开号 CN 1549009A

[22] 申请日 2003.5.10 [21] 申请号 03126576.6

[71] 申请人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司

地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油
松第十工业区东环二路2号

共同申请人 群创光电股份有限公司

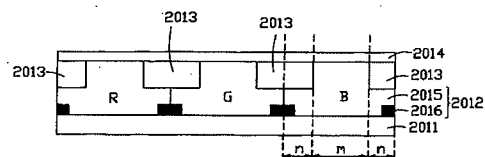
[72] 发明人 叶圣修 彭家鹏

权利要求书3页 说明书7页 附图6页

[54] 发明名称 半穿透式液晶显示器、彩色滤光片
及其制造方法

[57] 摘要

一种半穿透式彩色滤光片,其包括一透明基底、一覆盖该透明基底的彩色层,该彩色层包括多个规则分布在透明基底上的黑色矩阵和覆盖该透明基底与黑色矩阵的着色单元,其进一步包括一形成在彩色层上的透明层和覆盖该透明层的透明电极层,每一着色单元具有间隔设置的穿透区和反射区,穿透区的厚度为反射区厚度的两倍。



1.一种半穿透式液晶显示器，其包括一彩色滤光片层、一薄膜晶体管基底、一液晶层和一背光模组，该彩色滤光片层包括依序层叠的一彩色滤光片、一半波片和一偏光片，该薄膜晶体管基底相对彩色滤光片层设置，包括依序层叠的一偏光片、一透明基底、一绝缘层和一电极层，该液晶层位于该彩色滤光片层与薄膜晶体管基底之间，该背光模组位于薄膜晶体管基底相对液晶层的另一侧，其特征在于：该电极层包括间隔设置的透明电极与反射电极，该透明电极所对应区域为穿透区，该反射电极所对应区域为反射区，该彩色滤光片包括一透明基底、一覆盖该透明基底的彩色层、一形成在彩色层上的透明层和覆盖该透明层的透明电极层，该彩色层包括多个规则分布在透明基底上的黑色矩阵和覆盖该透明基底与黑色矩阵的着色单元，每一着色单元对应穿透区的厚度是其对应反射区厚度的两倍。

2.如权利要求1所述的半穿透式液晶显示器，其特征在于：该透明层填补在着色单元反射区上。

3.如权利要求1所述的半穿透式液晶显示器，其特征在于：该透明层覆盖该着色单元。

4.如权利要求2所述的半穿透式液晶显示器，其特征在于：该透明层相对透明电极层一侧形成多个突起。

5.如权利要求3所述的半穿透式液晶显示器，其特征在于：该透明层相对透明电极层一侧形成多个突起。

6.如权利要求1所述的半穿透式液晶显示器，其特征在于：该半穿透式液晶显示器进一步包括一四分之一波片，该四分之一波片设置在偏光片与彩色滤光片之间。

7.如权利要求6所述的半穿透式液晶显示器，其特征在于：该半穿透式液晶显示器进一步包括半波片，该半波片设置在偏光片与透明基底之间。

8.如权利要求7所述的半穿透式液晶显示器，其特征在于：
该半穿透式液晶显示器进一步包括四分之一波片，该四分之一波片设置在半波片与透明基底之间。

9.一种半穿透式彩色滤光片，其包括一透明基底、一覆盖该透明基底的彩色层，该彩色层包括多个规则分布在透明基底上的黑色矩阵和覆盖该透明基底与黑色矩阵的着色单元，其特征在于：其进一步包括一形成在彩色层上的透明层和覆盖该透明层的透明电极层，每一着色单元具有间隔设置的穿透区和反射区，穿透区的厚度为反射区厚度的两倍。

10.如权利要求9所述的半穿透式彩色滤光片，其特征在于：
该透明层填补在着色单元反射区上。

11.如权利要求9所述的半穿透式彩色滤光片，其特征在于：
该透明层覆盖该着色单元。

12.如权利要求10所述的半穿透式彩色滤光片，其特征在于：
该透明层相对透明电极层一侧形成多个突起。

13.如权利要求11所述的半穿透式彩色滤光片，其特征在于：
该透明层相对透明电极层一侧形成多个突起。

14.一种半穿透式彩色滤光片的制造方法，其包括以下步骤：
提供一透明基底；在透明基底上形成多个等间距规则分布的黑色矩阵；在该透明基底和多个黑色矩阵上均匀涂布一彩色树脂层，该彩色树脂层的色彩为红、绿和蓝其中一种，并对该彩色树脂层进行曝光、显影，在预定区预形成多个规则分布的着色单元，该着色单元包括穿透区与反射区，穿透区厚度大致是反射区厚度的两倍；重复形成着色单元的步骤两次，形成由多个交替分布的着色单元和黑色矩阵构成的彩色层；在彩色层上形成多个透明层；在上述步骤所得结构上形成一透明电极层。

15.如权利要求14所述的半穿透式彩色滤光片的制造方法，其特征在于：
该透明层间隔设置在两种不同色彩着色单元与反射区相对应的区域，使反射区与穿透区表面平整。

16.如权利要求14所述的半穿透式彩色滤光片的制造方法，其特征在于：该透明层覆盖反射区与穿透区。

17.如权利要求15所述的半穿透式彩色滤光片的制造方法，其特征在于：其进一步包括在透明层表面形成多个突起的步骤。

18.如权利要求16所述的半穿透式彩色滤光片的制造方法，其特征在于：其进一步包括在透明层表面形成多个突起的步骤。

半穿穿式液晶显示器、彩色滤光片及其制造方法

【技术领域】

本发明涉及一种液晶显示器、彩色滤光片及其制造方法，特别是一种半穿穿式液晶显示器、半穿透式彩色滤光片及其制造方法。

【背景技术】

液晶显示器按照其光源主要分为反射式液晶显示器与穿透式液晶显示器两种。反射式液晶显示器利用外部光源提供显示所需的光束，该光源主要是自然光，也可以是外部人造光源，一般设置在反射式液晶显示器外部。该类液晶显示器可节省耗电量，但是，通常情况下其需要较强的外部光束，在外部光束较暗情况下显示效果较差。穿透式液晶显示器利用设置在液晶面板后部的背光模组提供显示所需的光束。该类液晶显示器在大多情况下均可以显示，但是，其显示的光束均来自于背光模组，因此耗电量相对较大。为充分利用外部光束及适应各种显示环境，出现一种兼具反射式液晶显示器和穿透式液晶显示器优点的半穿透式液晶显示器。

请参阅图 1，是 2003 年 2 月 18 日所公告的美国专利第 6,522,377 号所揭示的一种半穿透式液晶显示器。该半穿透式液晶显示器 1 包括一彩色滤光片层 10、一液晶层 11、一薄膜晶体管基底 12 和一背光模组 13。其中，该彩色滤光片层 10 包括依序层叠的一偏光片 103、一半波片(Half Wave Plate)102 和一彩色滤光片 101。该薄膜晶体管基底 12 包括依序层叠的一偏光片 120、一透明基底 121、一绝缘层 122、一透明电极层 123、一钝化层 124 和反射电极 125，钝化层 124 与反射电极 125 一部分挖空形成一穿孔(未标示)，该穿孔底部为透明电极层 123，进而形成一穿透区 e，该穿透区 e 所对应液晶层 11 的厚度为 a。反射

电极 125 所对应的区域为反射区 f，反射区 f 所对应液晶层 11 的厚度为 b。通常，厚度 a 设计为厚度 b 的两倍。该液晶层 11 位于彩色滤光片层 10 与薄膜晶体管基底 12 之间，背光模组 13 位于薄膜晶体管基底 12 相对液晶层 11 的另一侧。

请一起参阅图 2，是图 1 所示半穿透式液晶显示器 1 的彩色滤光片 101 的结构图。该彩色滤光片 101 包括一透明基底 1011、一彩色层 1012 和一透明电极层 1013，其中，该彩色层 1012 包括多个交替规则分布在透明基底 1011 上的黑色矩阵 1015 和一覆盖透明基底 1011 与黑色矩阵 1015 的着色层 1014，该着色层 1014 包括具 R、G、B 三种不同色彩且交替分布的着色单元。该着色单元 R、G、B 对应穿透区 e 与反射区 f 具有大致相同的厚度。

当该半穿透式液晶显示器 1 工作在穿透状态时，背光模组 13 发出的光束 c 依次经过偏光片 120、透明基底 121、绝缘层 122、透明电极层 123、液晶层 11、彩色滤光片 101、半波片 102 和偏光片 103 后出射。

当该半穿透式液晶显示器 1 工作在反射状态时，来自外部光源的光束 d 依次通过偏光片 103、半波片 102、彩色滤光片 101、液晶层 11 后到达反射电极 125，反射电极 125 反射该光束 d，该反射光束 d 经过液晶层 11、彩色滤光片 101、半波片 102 和偏光片 103 后出射。

比较半穿透式液晶显示器 1 上述两种工作状态，可以得知，光束 c 仅通过彩色滤光片 102 一次，而光束 d 通过彩色滤光片 102 两次，因此，该半穿透式液晶显示器工作在反射状态时，其色度明显优于穿透状态的色度。

同时，该半穿透式液晶显示器 1 的以上两工作状态为获得相同的光程，其在薄膜晶体管基底 12 上将穿透区的厚度 a 大致设计为反射区厚度 b 的两倍，该设计需对薄膜晶体管基底 12 作相应的处理，因此其结构与制程均比较复杂。

【发明内容】

为了克服现有技术半穿透式液晶显示器色度较差、结构复杂的不足，本发明提供一种色度较佳、结构简单的半穿透式液晶显示器。

本发明也提供一种用于上述半穿透式液晶显示器的半穿透式彩色滤光片。

本发明还提供一种上述半穿透式彩色滤光片的制造方法。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：提供一种半穿透式液晶显示器，其包括一彩色滤光片层、一薄膜晶体管基底、一液晶层和一背光模组，该彩色滤光片层包括依序层叠的一彩色滤光片、一半波片和一偏光片，该薄膜晶体管基底相对彩色滤光片层设置，包括依序层叠的一偏光片、一透明基底、一绝缘层和一电极层，该液晶层位于该彩色滤光片层与薄膜晶体管基底之间，该背光模组位于薄膜晶体管基底相对液晶层的另一侧，其中，该电极层包括间隔设置的透明电极与反射电极，该透明电极所对应区域为穿透区，该反射电极所对应区域为反射区，该彩色滤光片包括一透明基底、一覆盖该透明基底的彩色层、一形成在彩色层上的透明层和覆盖该透明层的透明电极层，该彩色层包括多个规则分布在透明基底上的黑色矩阵和覆盖该透明基底与黑色矩阵的着色单元，每一着色单元对应穿透区的厚度是其对应反射区厚度的两倍。

本发明的半穿透式彩色滤光片，其包括一透明基底、一覆盖该透明基底的彩色层，该彩色层包括多个规则分布在透明基底上的黑色矩阵和覆盖该透明基底与黑色矩阵的着色单元，其进一步包括一形成在彩色层上的透明层和覆盖该透明层的透明电极层，每一着色单元具有间隔设置的穿透区和反射区，穿透区的厚度为反射区厚度的两倍。

本发明半穿透式彩色滤光片的制造方法包括以下步骤：提供一透明基底；在透明基底上形成多个等间距规则分布的黑色矩阵；在该透明基底与多个黑色矩阵上均匀涂布一彩色树脂层，该彩色树脂层的色彩为红、绿及蓝其中一种，并对该彩色树脂层进行曝光、显影，在预定区预形成多个规则分布的着色单元，

该着色单元包括穿透区与反射区，穿透区厚度大致是反射区厚度的两倍；重复形成着色单元的步骤两次，形成由多个交替分布的着色单元及黑色矩阵构成的彩色层；在彩色层上形成多个透明层；在上述步骤所得结构上形成一透明电极层。

与现有技术相比较，本发明具有以下优点：由于半穿透式彩色滤光片的着色单元对应穿透区的厚度大致是对应反射区厚度的两倍，因而可有效解决色度的问题，同时，该彩色滤光片具有透明层，该透明层的厚度可控制反射光束与穿透光束的光程差，其结构和制程均较简单；本发明的半穿透式液晶显示器采用本发明的半穿透式彩色滤光片，可有效解决色度及光程差问题，同时，无需在薄膜晶体管基底开设穿孔，较易实现。

【附图说明】

图1是现有技术半穿透式液晶显示器的结构示意图。

图2是图1所示半穿透式液晶显示器的彩色滤光片的结构示意图。

图3是本发明半穿透式液晶显示器第一实施方式的结构示意图。

图4是本发明半穿透式液晶显示器的彩色滤光片第一实施方式的结构示意图。

图5是本发明半穿透式液晶显示器的彩色滤光片第二实施方式的结构示意图。

图6是本发明半穿透式液晶显示器的彩色滤光片第三实施方式的结构示意图。

图7是本发明半穿透式液晶显示器的彩色滤光片第四实施方式的结构示意图。

图8是本发明半穿透式液晶显示器第二实施方式的结构示意图。

图9是本发明半穿透式液晶显示器第三实施方式的结构示意图。

【具体实施方式】

请参阅图 3,是本发明半穿透式液晶显示器第一实施方式的结构示意图。该半穿透式液晶显示器 2 包括一彩色滤光片层 20、一液晶层 21、一薄膜晶体管基底 22 和一背光模组 23。其中,该彩色滤光片层 20 包括依序层叠的一偏光片 203、一半波片 202 和一彩色滤光片 201。该薄膜晶体管基底 22 包括依序层叠的一偏光片 220、一透明基底 221、一绝缘层 222 和一电极层 225,该电极层 225 包括间隔设置的透明电极 224 和反射电极 223,该透明电极 224 所对应区域为穿透区 m,该反射电极 223 所对应区域为反射区 n。该液晶层 21 位于彩色滤光片层 20 与薄膜晶体管基底 22 之间,背光模组 23 位于薄膜晶体管基底 22 相对液晶层 21 的另一侧。

请一起参阅图 4,是本发明半穿透式液晶显示器的彩色滤光片第一实施方式的结构示意图。该彩色滤光片 201 包括一透明基底 2011、一彩色层 2012、多个透明层 2013 和一透明电极层 2014,其中,彩色层 2012 包括多个黑色矩阵(Black Matrix)2016 和多个着色单元 2015。该黑色矩阵 2016 呈等间距规则分布在透明基底 2011 上,该着色单元 2015 为 R、G、B 三种不同色彩的彩色树脂(Color Resin),其交替覆盖黑色矩阵 2016 和其间的透明基底 2011,其中,与穿透区 m 相对应的着色单元 2015 厚度大致为与反射区 n 相对应的着色单元 2015 的两倍。该透明层 2013 间隔设置在两种不同色彩着色单元 2015 与反射区相对应的区域,形成表面平整的彩色滤光片 202。

该彩色滤光片包括以下制作步骤:提供一透明基底 2011;在透明基底 2011 上形成多个等间距规则分布的黑色矩阵 2016;在该透明基底 2011 与多个黑色矩阵 2016 上均匀涂布一彩色树脂层,该彩色树脂层的色彩为红(R)、绿(G)和蓝(B)其中一种,并对该彩色树脂层进行曝光、显影、蚀刻,在预定区预形成多个规则分布的着色单元 2015,该着色单元 2015 包括穿透区和反射区,穿透区着色单元 2015 的厚度大致是反射区着色单元 2015

厚度的两倍；重复形成着色单元 2015 的步骤两次，形成由多个交替分布的着色单元 2015 和黑色矩阵 2016 构成的彩色层 2012；在彩色层 2012 上形成多个透明层 2013，该透明层 2013 形成于两不同色彩着色单元 2015 与反射区相对应的区域，使得反射区与穿透区表面平整；在上述步骤所得结构上形成一透明电极层 2014。

请参阅图 5，是本发明半穿透式液晶显示器之彩色滤光片第二实施方式的结构示意图。该彩色滤光片结构大致与图 4 所示的彩色滤光片相同，其区别在于，第二实施方式的透明层 2013 覆盖整个着色单元 2015 表面。

该彩色滤光片的制作步骤大致与第一实施方式的制作步骤相同，其区别在于，该透明层 2013 形成在整个着色单元 2015 表面。

请参阅图 6，是本发明半穿透式液晶显示器的彩色滤光片第三实施方式的结构示意图。该彩色滤光片大致与第一实施方式的彩色滤光片相同，其区别在于，该彩色滤光片的透明层 2013 表面形成多个突起 2017，该突起 2017 具有聚光功能，可提高自彩色滤光片输出光束的亮度。

请参阅图 7，是本发明半穿透式液晶显示器的彩色滤光片第四实施方式的结构示意图。该彩色滤光片大致与第二实施方式的彩色滤光片相同，其区别在于，该彩色滤光片的透明层表面形成多个突起 2017，该突起 2017 具有聚光功能，可提高自彩色滤光片输出光束的亮度。

请再次参阅图 3，当该半穿透式液晶显示器 2 工作在穿透状态时，背光模组 23 发出的光束 g 依次经过偏光片 220、透明基底 221、绝缘层 222、透明电极 224、液晶层 21、彩色滤光片 201、半波片 202 和偏光片 203 后出射。

当该半穿透式液晶显示器 2 工作在反射状态时，来自外部光源的光束 h 依次通过偏光片 203、半波片 202、彩色滤光片 201、

液晶层 21 后到达反射电极 223, 反射电极 223 反射该光束 h, 该反射光束 h 经液晶层 21、彩色滤光片 201、半波片 202 和偏光片 203 后出射。

比较半穿透式液晶显示器 2 上述两种工作状态, 可以得知, 光束 g 通过彩色滤光片 201 一次, 而光束 h 通过彩色滤光片 201 两次。光束 g 通过彩色滤光片 201 时, 其透过穿透区 m, 光束 h 通过彩色滤光片 201 时, 其通过反射区 n, 由于穿透区 m 厚度大致为反射区 n 厚度的两倍, 因此, 该半穿透式液晶显示器工作在以上两种状态, 均可获得大致相同的色度。

同时, 该半穿透式液晶显示器 2 的两种工作状态为获得相同的光程, 仅需在制作彩色滤光片 201 时调节透明层 2013 的厚度或材质即可实现, 其结构和制程相对现有技术均较简单。

请参阅图 8, 是本发明半穿透式液晶显示器第二实施方式的结构示意图。该半穿透式液晶显示器大致与第一实施方式相同, 其差别在于: 其在半波片 202 与彩色滤光片 201 之间增设一四分之一波片 204, 该四分之一波片 204 可以将通过的线偏振光 (Linear Polarized Light) 转化为圆偏振光 (Circular Polarized Light), 从而获得较第一实施方式更佳的效果。

请参阅图 9, 是本发明半穿透式液晶显示器第三实施方式的结构示意图。该半穿透式液晶显示器大致与第二实施方式相同, 其差别在于: 其在偏光片 220 与透明基底 221 之间依次层叠一半波片 226 和一四分之一波片 227, 可获得较第二实施方式更佳的效果。

当然, 本发明的半穿透式彩色滤光片各实施方式均可适用于半穿透式液晶显示器的各实施方式。

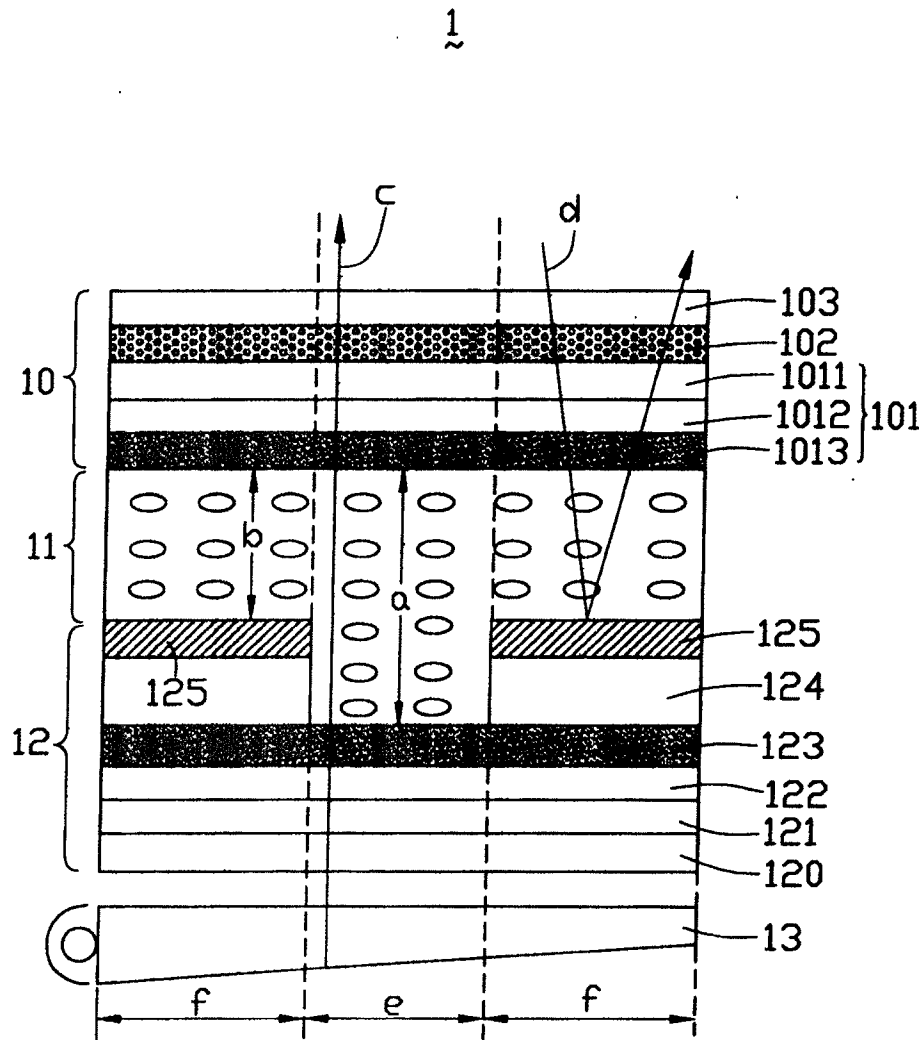
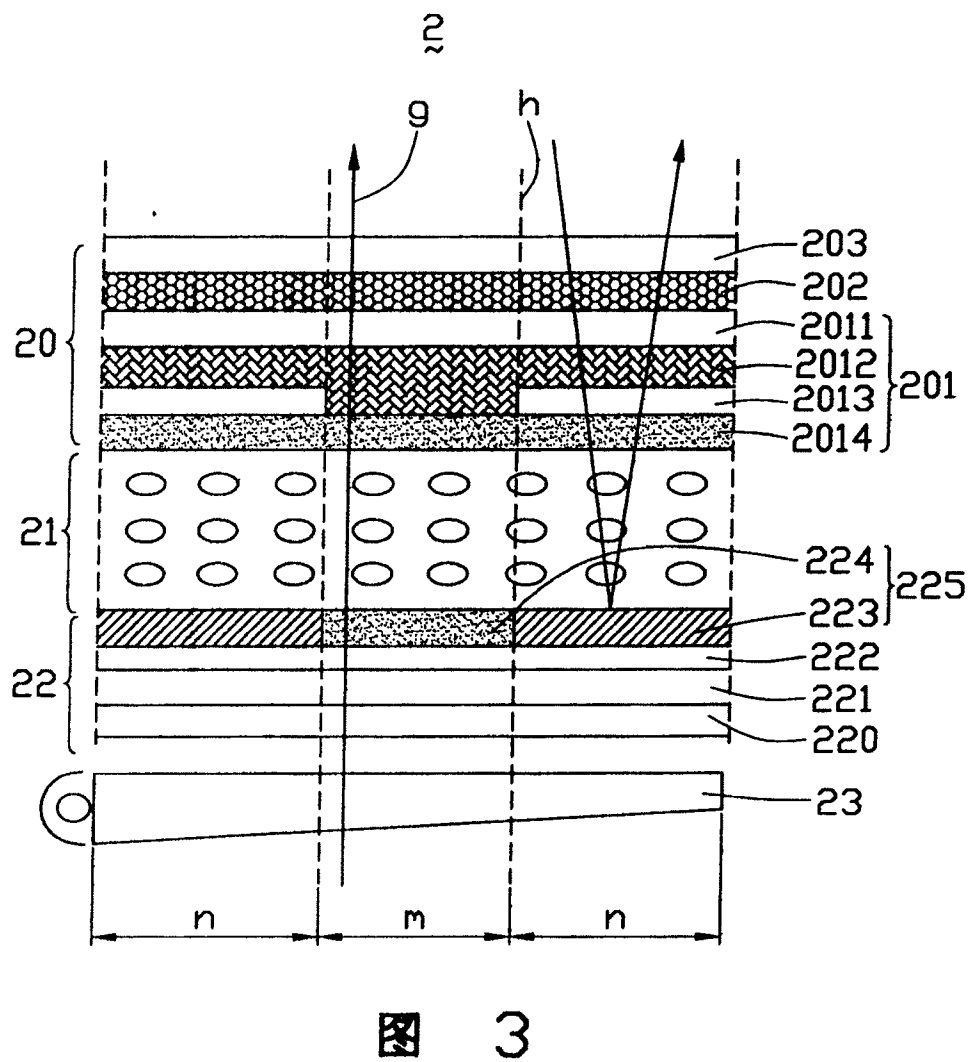
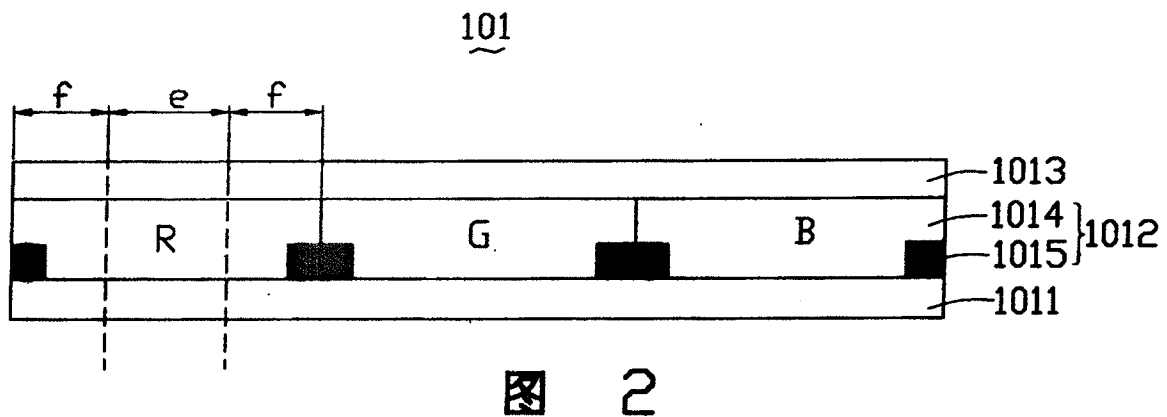


图 1



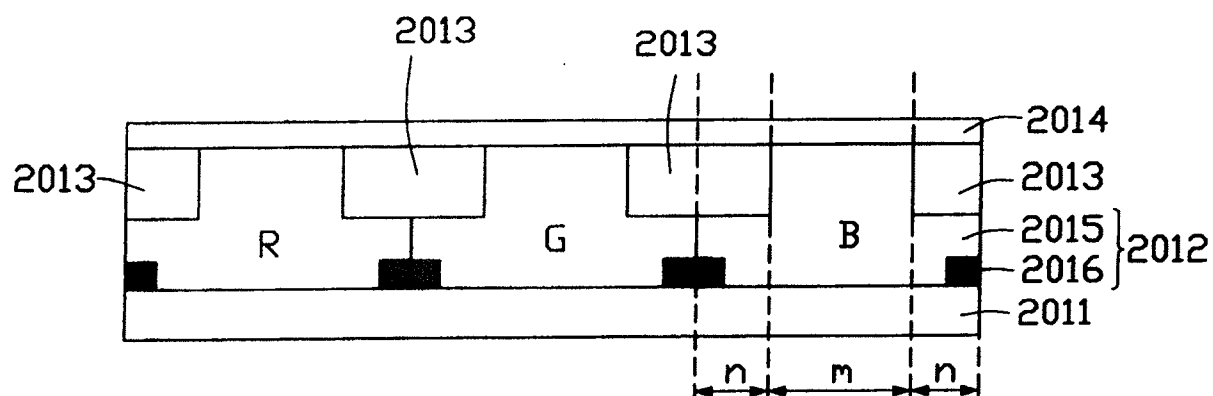


图 4

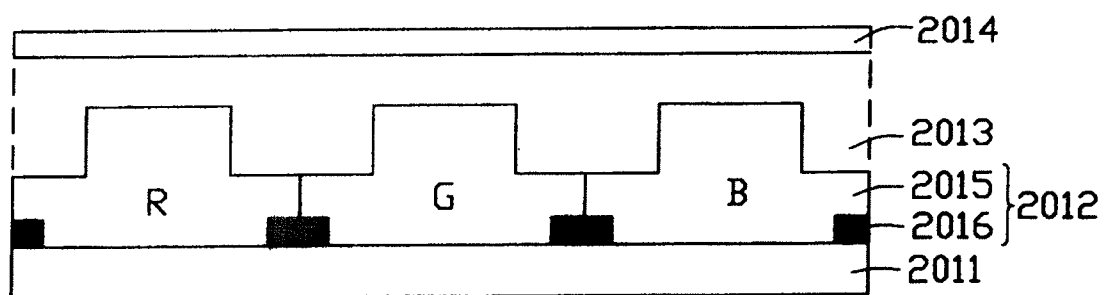


图 5

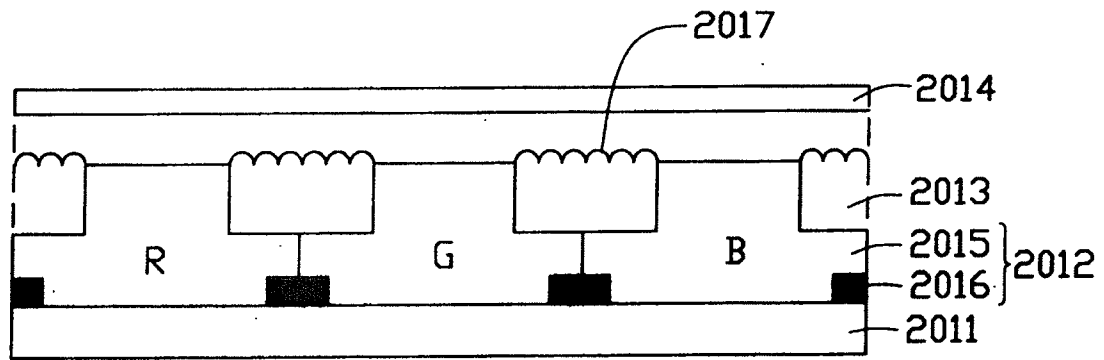


图 6

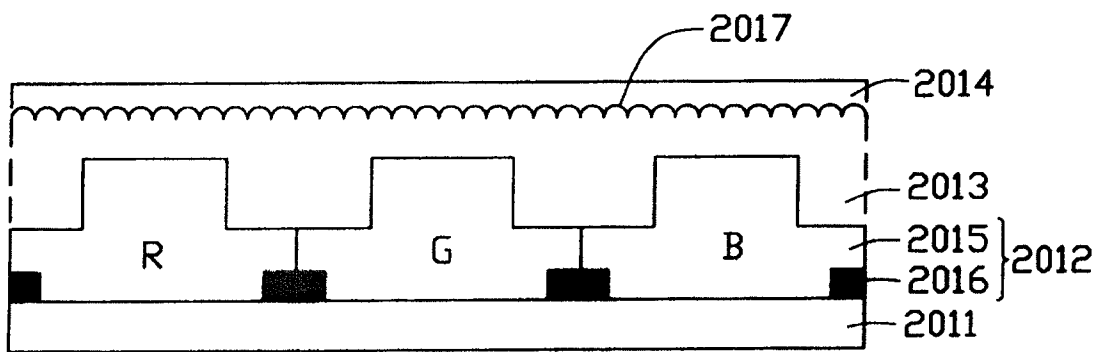


图 7

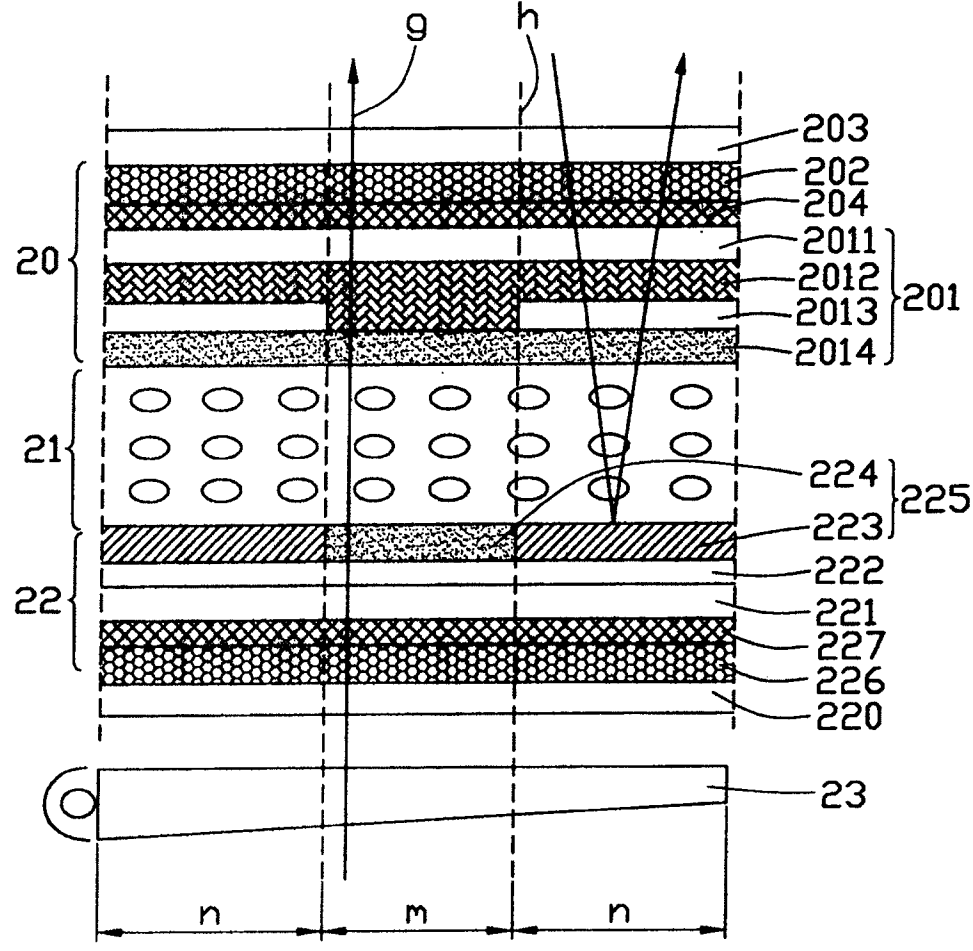


图 9